

J-21

東京湾におけるアサリネットワークの解析 個体差を考慮したアサリ幼生の成長モデル構築

A fundamental Study on Manila Clam Network in Tokyo Bay

A Growth model of Manila clam larva construction in consideration of individual specificity

○竹内将憲¹, 大塚文和², 川西利昌²

Masanori Takeuchi¹, Fumikazu Otsuka², Toshimasa Kawanishi²

Abstract: A simple growth model of Manila clam larva was developed. Using present model, the reproducibility of observation by Kasuya in August 2001 was calculated. From these results, it was confirmed that these calculated results are reproducing the observation results.

1. 諸言

アサリは干潟における二枚貝を代表する生物である。また、我が国の食卓には欠かせない存在であり、水質浄化に非常に注目されている生物でもある。

近年アサリの現存量は全国的に激減しており、漁獲高は昭和 45 年をピークに大きく減少している。したがって、新たな生息場を造成することや、生息場の環境条件の改善を行っていくことが、あさり生息場の再生に有効な手段となりうると予察される。

しかし、アサリ幼生は浮遊能力がほとんどないとされており、受精卵から 2~3 週間程度流されるため、幼生は必ずしも生まれた場所で成貝まで育つとは限らない。そこで、どのような生息場をどのように配置すればよいかの問題となる。

これまでの研究では、粕谷ら¹⁾日向ら²⁾大塚ら³⁾の研究がある。粕谷は「アサリプロジェクト」として東京湾全域を対象に、幼生の出現実態を把握し、発生場所や成長速度の推定を行った。また、日向は粕谷の結果を基に幼生移流モデルを構築し、幼生の発生場所の推定を行うとともに、幼生の移流過程、アサリ浮遊経路を解明した。その後、大塚ら³⁾が、アサリ幼生の浮遊シミュレーションを実施し、東京湾に離散している生息場から他の各生息場にどの程度アサリ幼生が浮遊し供給されているか定量的に把握した。

しかし、この研究で行われたアサリ幼生の浮遊シミュレーションは、平面移動のみを考えており、鉛直移動は考えられていない。また、アサリの個体差を考慮した成長も含まれていないため再現性に欠ける部分があると考えられる。そのため、より再現性の高いアサリ幼生の浮遊シミュレーションを実施するための方法の一つとして、鉛直移動、浮遊幼生の個体差を考慮したモデルを構築することが必要と考えられる。

そこで本研究では、鉛直移動モデルの構築へ向けた第一段階として、幼生の成長モデルを構築し、その適用性を検討する。

2. 研究方法

アサリ幼生の成長モデルを構築、幼生発生時の殻長分布(本研究では 1000 個を使用)を成長させ、成長結果を粕谷ら¹⁾の観測結果と比較し、成長モデルの適用性を検討する。

(1) アサリ幼生の成長モデルの定式化

アサリ幼生の殻長は、実験や実測による成長速度を「平均成長速度」と考え、次式で表す。

$$L = \alpha St + L_0 \quad (1)$$

L ; 幼生の殻長 (μm)

α ; 成長の個体差を表す係数

S ; 平均成長速度 (μm/d)

t ; 日数(day)

L₀ ; 幼生発生時の殻長(μm)

アサリ浮遊幼生の成長速度 (S) は、粕谷ら¹⁾の研究で 15~18μm/日と推定されていることから、これらを基に平均 17μm、標準偏差 0.5 の正規分布(正規乱数)で与えることとした。また、成長の個体差を表す係数 (α) については、一様乱数で与えた。

(2) 本研究で用いた幼生発生時の殻長分布

図 1 に本研究で用いた幼生発生時の殻長分布を示す。幼生発生時の殻長分布は、鳥羽ら⁴⁾の卵細胞径の大きさ分布を参考に、平均値 64、標準偏差 20 の正規分

1 : 日大理工・学部・海建 2 : 日大理工・教員・海建

布(正規乱数)で与えた。

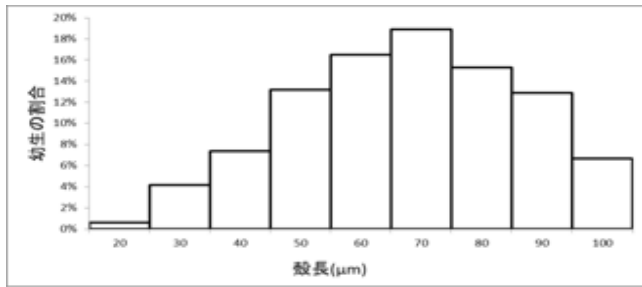


図 1 幼生発生時の殻長頻度分布

(3) 比較対象となる観測データ

本研究で提案する成長モデルの適用性は,粕谷ら¹⁾の観測で得られた,2001年8月2日及び6日の東京湾全域における殻長分布を基に,再構成した殻長分布を対象に行った.それらの頻度分布を図2,図3に示す.

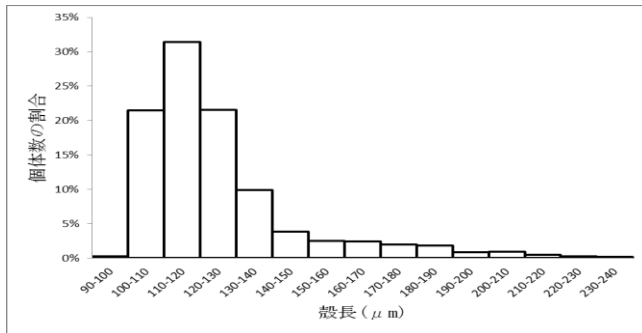


図 2 8月2日における幼生の殻長頻度分布

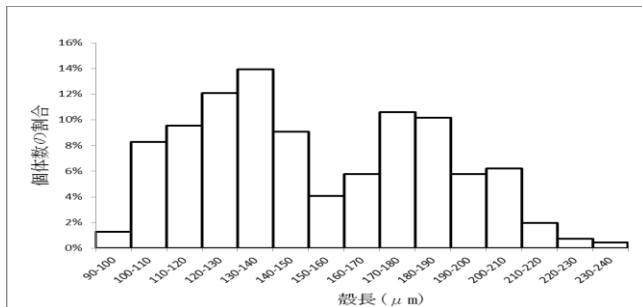


図 3 8月6日における幼生の殻長頻度分布

3. 結果

計算結果を図4,図5に示す.図2と図4を比較すると最頻度ランクは110-120μmで一致し,分布形状においても,ほぼ同じ形となった.図4は,幼生発生時から3日間成長させた分布である.4日間成長させると,最頻度ランクが130-140μmへ移行してしまうことから,8月2日に採取されたものは3日前に生まれた幼生と推定される.

次に図3と図5を比較する.8月6日の特徴は2つのピークがあることである.この内,大きい方の

ピークは130-140μmで一致し,小さい方のランクは170-180μmで一致した.また分布形状もほぼ同じ形となった.小さい方のピークは8月2日から6日の間に新たに発生した幼生と考えられ,大きい方のピークは8月2日に観測された幼生が成長したものと考えられる.

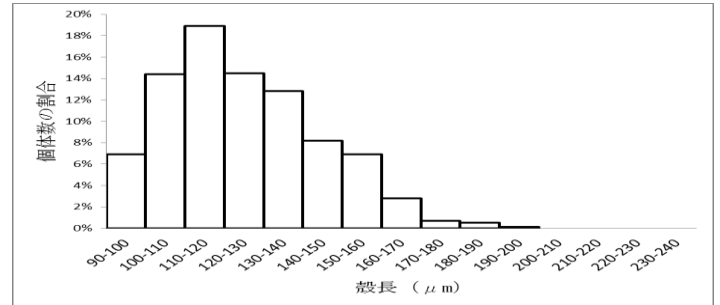


図 4 計算結果による8月2日の殻長頻度分布

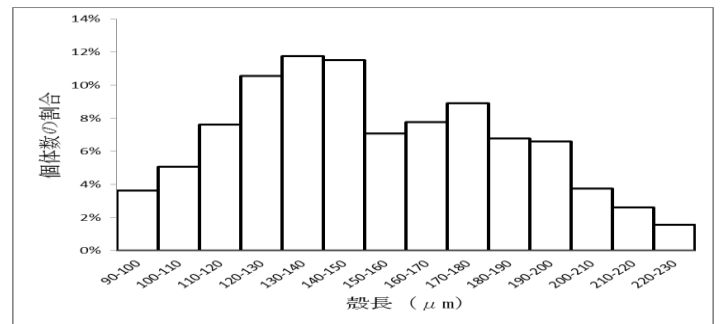


図 5 計算結果による8月6日の殻長頻度分布

4. 結言

本研究では,個体差を考慮したアサリ幼生の成長モデルを構築した.その計算結果は,粕谷ら¹⁾の観測結果とほぼ同じ分布を示したことから,今回構築した成長モデルの適用性が確認された.今後はこの成長モデルを使用して,アサリ幼生の鉛直モデルを構築し,浮遊シミュレーションを実施していく予定である.

参考文献

- 1)粕谷智之・浜口昌巳他:夏季東京湾におけるアサリ浮遊幼生の出現密度の時間的変動,国土総合技術研究所,第8号,2003
- 2)日向博文:東京湾におけるアサリ幼生の移流過程の数値計算,独立法人水産総合研究センター,2002
- 3)秋保賢幸・鳥飼千晶:東京湾におけるアサリネットワークの解析,海洋建築工学科卒業論文,2009
- 4)鳥羽光晴・夏目洋・山川紘:東京湾船橋地先におけるアサリの生殖周期,日本水産学会誌,1993